

# Etude et application en configuration bistatique des modèles avancés de diffusion électromagnétique par la surface maritime

**Ania ALI-YAHIA**

L'objectif global de ce projet de thèse est d'étendre en configuration bistatique de nouvelles méthodes approchées de diffusion des ondes électromagnétiques par une surface maritime. Ces modèles sont le WCA (Weighted Curvature Approximation), le LCA (Local Curvature Approximation) ou encore le LWA (Local Weight Approximation).

La première étape afin de mener à bien ce projet est de comprendre et d'analyser le phénomène d'interaction entre une onde électromagnétique et une surface maritime, qui est considérée comme une surface rugueuse aléatoire.

Pour cela, nous avons étudié les descriptions générales des surfaces rugueuses aléatoires. Cette étude a permis de caractériser les surfaces, tout d'abord, d'un point de vue géométrique, en déterminant leur moyenne, leur écart-type, leur covariance, puis d'un point de vue physique, en déterminant leur permittivité électrique et leur perméabilité magnétique. Ainsi que les différentes représentations spectrales des surfaces maritimes telles que le spectre gaussien, le spectre de Pierson-Moskowitz et le spectre d'Elfouhaily.

La modélisation de la diffusion d'une onde électromagnétique par une surface rugueuse est assez complexe. Il existe pour cela deux types de méthodes: les méthodes quasi-exactes et les méthodes approchées. Les méthodes quasi-exactes demandent des ressources informatiques et un temps de calcul très important. Les méthodes approchées demandent beaucoup moins de moyens, peuvent être utilisées dans des systèmes travaillant en temps réel et donnent de bons résultats, tant qu'on respecte le domaine de validité de chaque méthode.

Il existe de nombreux modèles approximatifs. Les plus courants sont: l'approximation de Kirchhoff (KA), la méthode des petites perturbations (SPM), le modèle des petites pentes (SSA) et plus récemment les modèles LCA et WCA.

Le modèle WCA est le premier modèle que nous avons utilisé pour calculer la composante diffuse du champ électromagnétique. En effet, les coefficients de diffusion ont été estimés en fonction de la fréquence d'émission, de la direction et de la vitesse du vent, dans le cas particulier de la rétrodiffusion, en utilisant le spectre d'Elfouhaily comme modèle de surface.

La prochaine étape consiste à valider les résultats obtenus par rapport à la littérature, et par la suite d'étendre ce modèle à la configuration générale bistatique.